

AeroBasalt - Erforschung eines energieeffizienten, ultraleichten, recycelbaren Faserverbundwerkstoffes aus Basaltfasern und Silikat-Aerogelen

A. Koch, T. Becker, L. Appel, T. Gries

HighTechMatBau Konferenz
Berlin, 31. Januar 2018

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Gliederung

- Einleitung
- Übersicht des Projektkonsortiums
- Problemstellung & Zielsetzung
- Übersicht Silikat-Aerogele
- Übersicht Basaltfasern
- Weiteres Vorgehen
- Fazit

KMUi AeroBasalt

- **Titel:** „AeroBasalt - Erforschung eines energieeffizienten, ultraleichten, recycelbaren Faserverbundwerkstoffes aus Basaltfasern und Silikat-Aerogelen “
- **Förderprogramm:** BMBF
- **Projektstart:** 01.07.2017
- **Dauer des Projektes:** 2 Jahre
- **ITA:** Erforschung Verstärkungstextil & Aerogel
- **GETA mbH:** Herstellung des Verbundwerkstoffs



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



GETA mbH

- Innenausbauelemente und Systemkomponenten von Schienenfahrzeugen
- Beschichtete Formteile und Sandwichbauteile
- Hauptsitz in Wangen im Allgäu



RWTH, Peter Winandy

Institut für Textiltechnik (ITA) der RWTH Aachen University

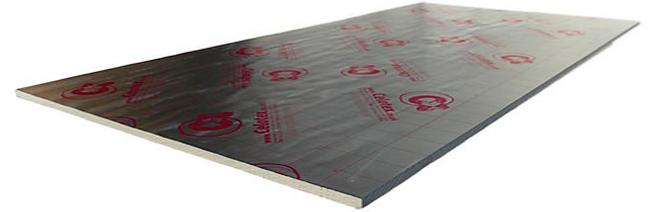
Personal

- 110 Wissenschaftliche Angestellte
- 65 Mitarbeiter/innen in den Serviceabteilungen
- 200 Studentische Hilfskräfte
- 50 Studierende Vertiefung/Jahr

Problemstellung und Defizit

Anorganische Aerogele sind ein **exzellenter Isolator**, **extrem leicht** & **sehr spröde**

- Anwendung als Granulat in Beton oder Putz
- Technische Möglichkeiten bei Weitem nicht genutzt
- Nur wenige Forschungen auf dem Themenfeld
- Derzeit werden organische Isolatoren im Hausbau verwendet → Schwer recyclebar



(<http://www.wickes.co.uk/Celotex-25mm-High-Performance-Insulation-Board-1200-x-2400mm/p/190545>, 22.01.2018, 16:00)

Zielsetzung

- Erforschung eines Dämmwerkstoffs
 - aus mineralisch-anorganischen Bestandteilen
 - mit hervorragenden Dämmeigenschaften, und
 - minimaler Brandfähigkeit
 - ressourcen-schonender Herstellung
 - einfacher Recyclebarkeit
 - minimalem Gewicht

Lösungsansatz

- Verwendung von Silikat-Aerogelen mit Basaltfaserverstärkung
- Basaltfaserverstärkung (Textil und/oder Fasern) dient der Stabilisierung des brüchigen Aerogels



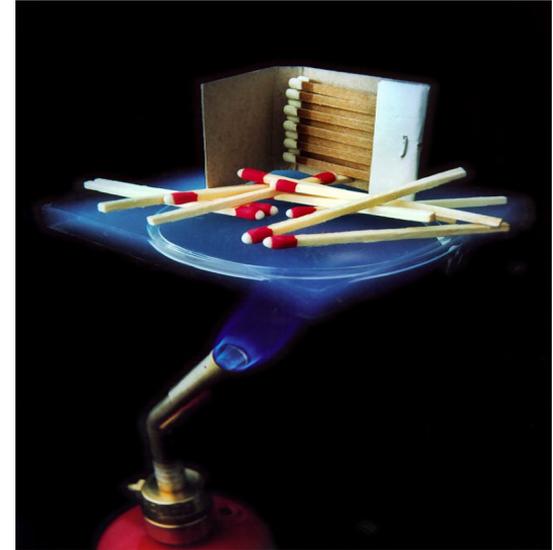
(<https://www.harrer.at/de/blog/unsere-marken/thermoskin/#!/prettyPhoto>, 22.01.2018, 16:00)

Silikat-Aerogele

Verschiedene Aerogel-Arten existieren:

- Anorganisch: SiO_2 , ZrO_2 , Al_2O_3 , TiO_2 , C
- Organisch: Polymere (z.B. Zellulose)
- Hybrid organisch / anorganisch

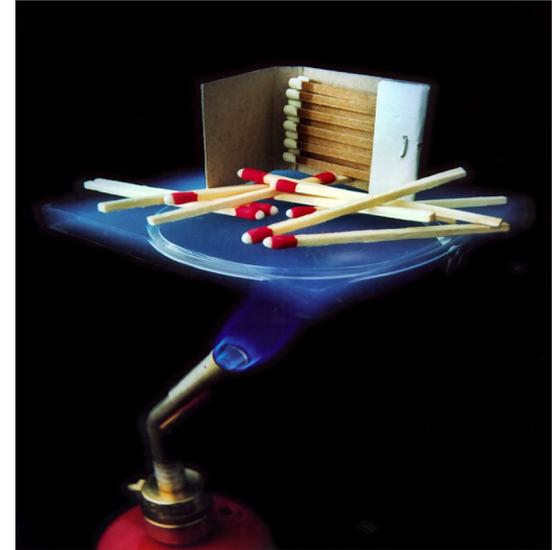
Die kommerziell am weitesten verbreiteten Aerogele sind Silikat-Aerogele!



(<http://stardust.jpl.nasa.gov/photo/aerogel.html>, 22.01.2018, 16:00)

Silikat-Aerogele

- Verschiedene „Precursor“ Materialien zur Herstellung sind bekannt
 - TEOS
 - MTES
 - Etc.
- Je nach Precursor werden entweder Überkritische oder Standard Trockungsverfahren benötigt
 - Überkritische Trocknung ist aufwendig
 - Standard Trocknung ist einfacher und günstiger



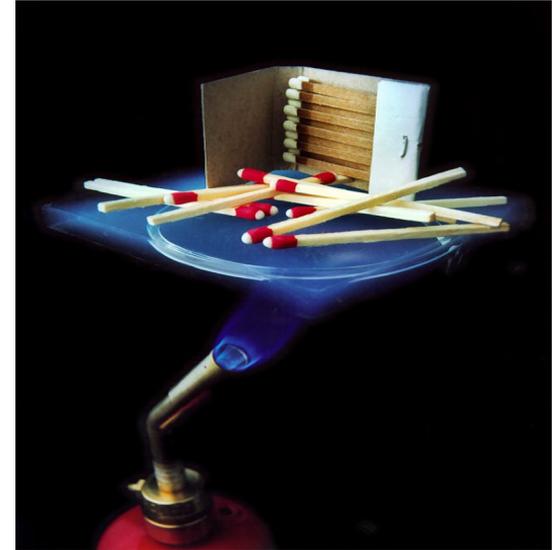
(<http://stardust.jpl.nasa.gov/photo/aerogel.html>, 22.01.2018, 16:00)

Silikat-Aerogele

- Vorteile von Silikat-Aerogelen:
 - bis zu 99% Luft
 - Sehr geringe Dichte
 - Sehr geringe Wärmeleitfähigkeit
 - Große Oberfläche
 - Gute Schalldämmung
 - Feuerfest
 - Thermisch Stabil
 - Chemisch Beständig
- Nachteile von Silikat-Aerogelen:
 - **Brüchig**
 - **Geringe mechanische Eigenschaften**

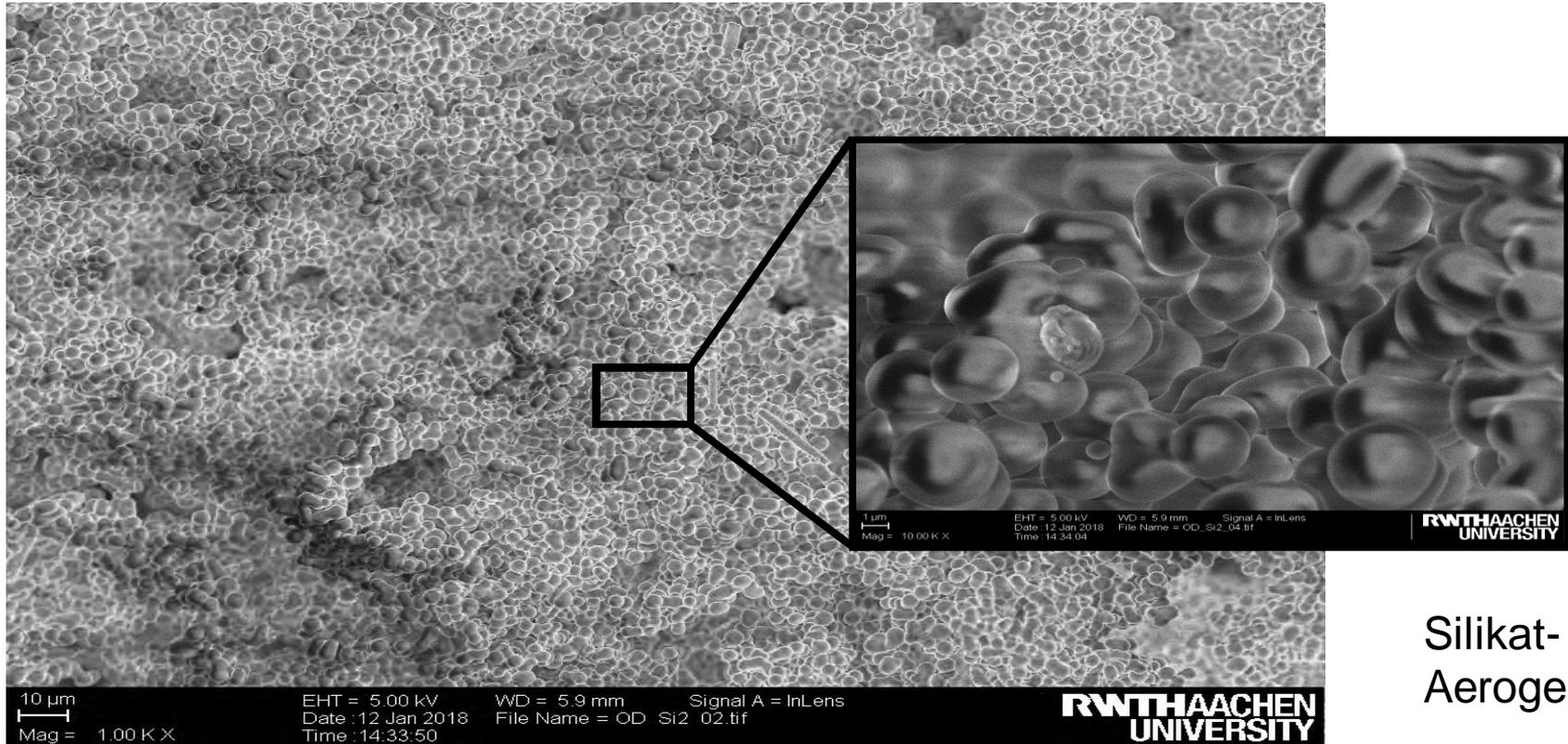


Bisher nicht geeignet als monolithischer Wärmedämmstoff!



(<http://stardust.jpl.nasa.gov/photo/aerogel.html>, 22.01.2018, 16:00)

Silikat-Aerogele



Silikat-
Aerogel

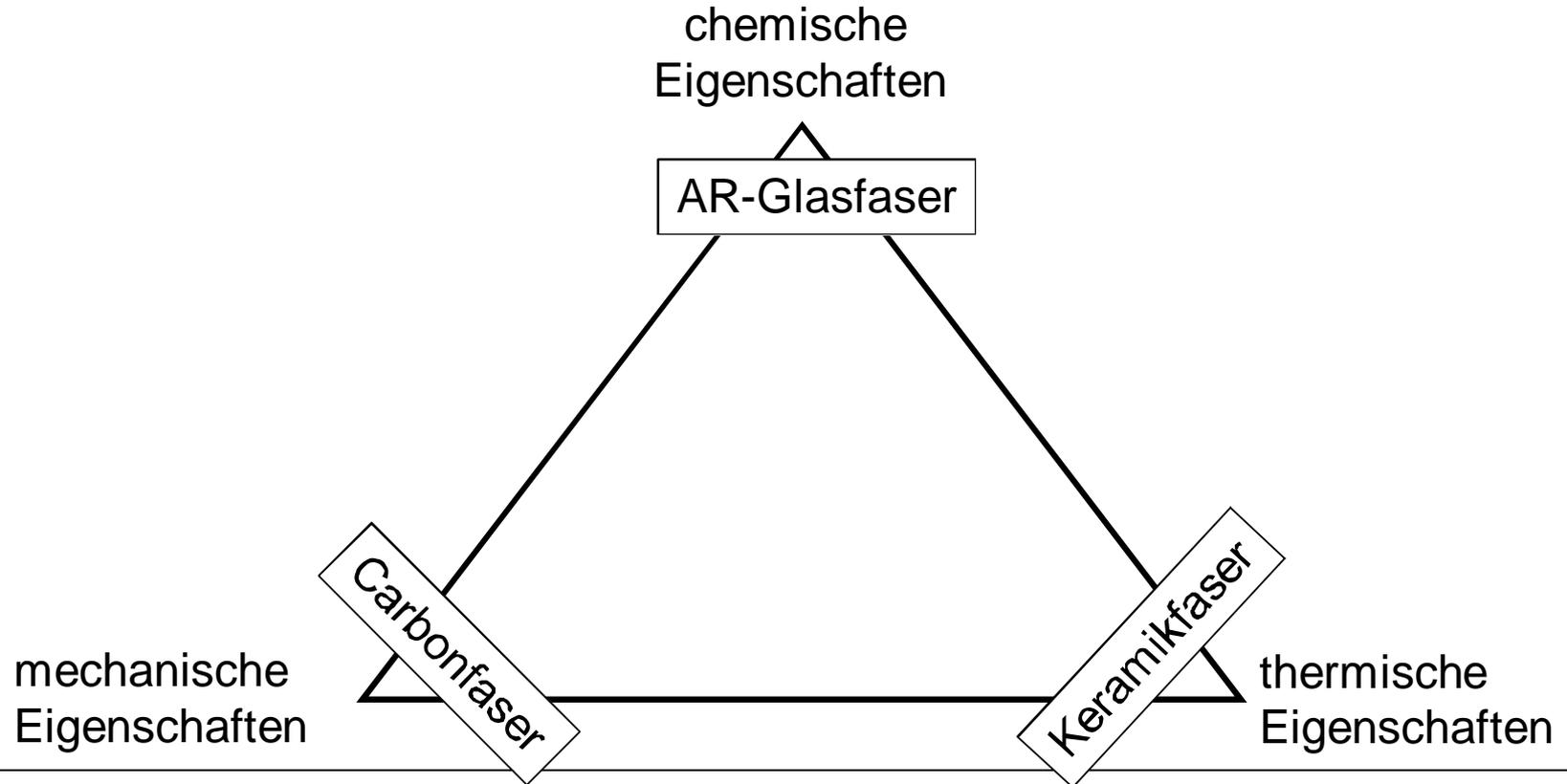
Basaltfasern

- Basalt ist ein natürlicher Rohstoff
- 2,6 Mrd. Tonnen pro Jahr durch Natürliche Prozesse erschaffen
- Nicht-brennbar
- Anorganisch
- Günstig: €2,50 - €3,50 /kg
- Gute Mechanische, Thermische und Chemische Eigenschaften

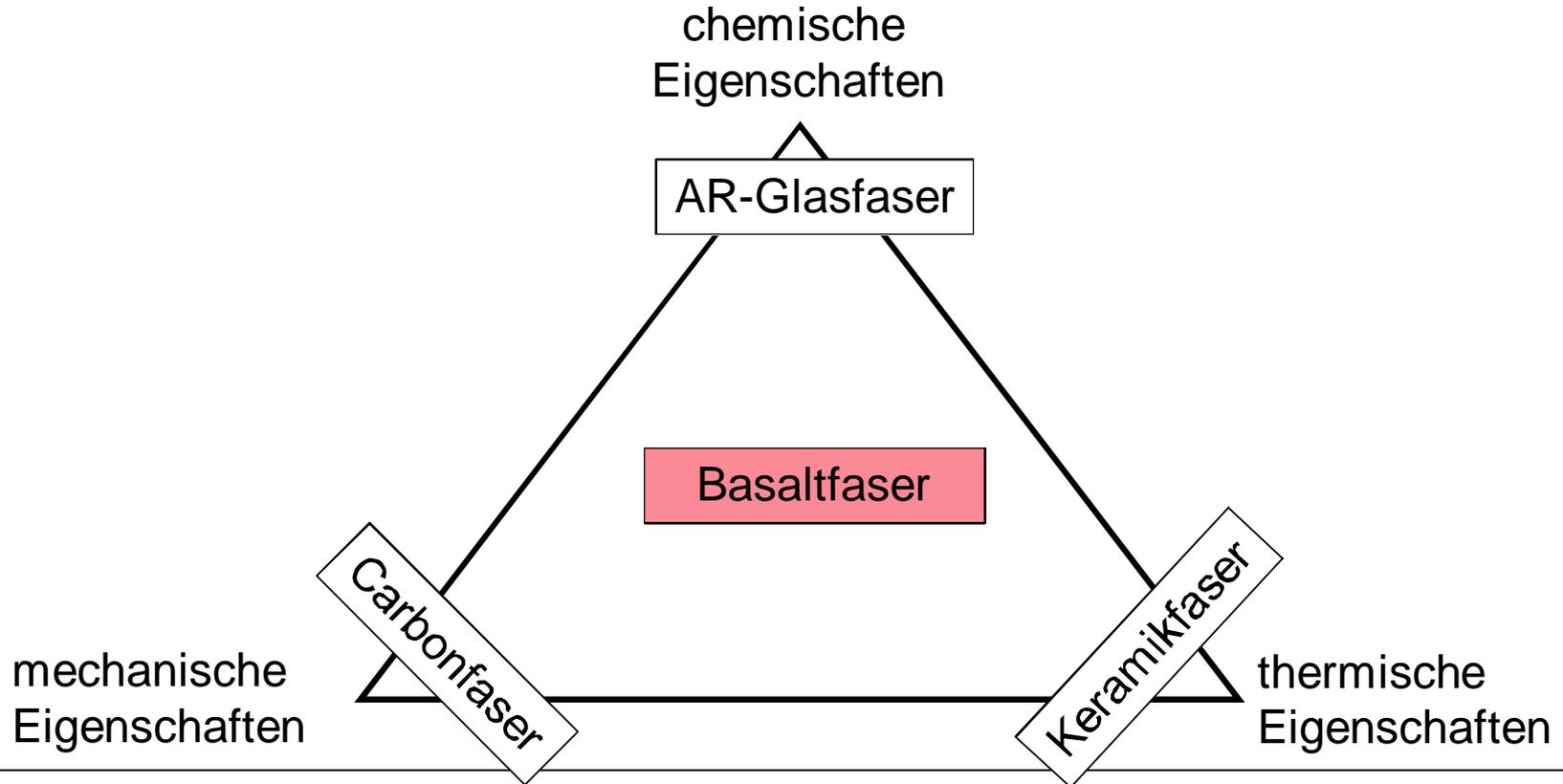


(<https://www.bpgcompositesstore.com/product-p/bf060012815.htm>, 22.01.2018, 16:00)

Basaltfasern

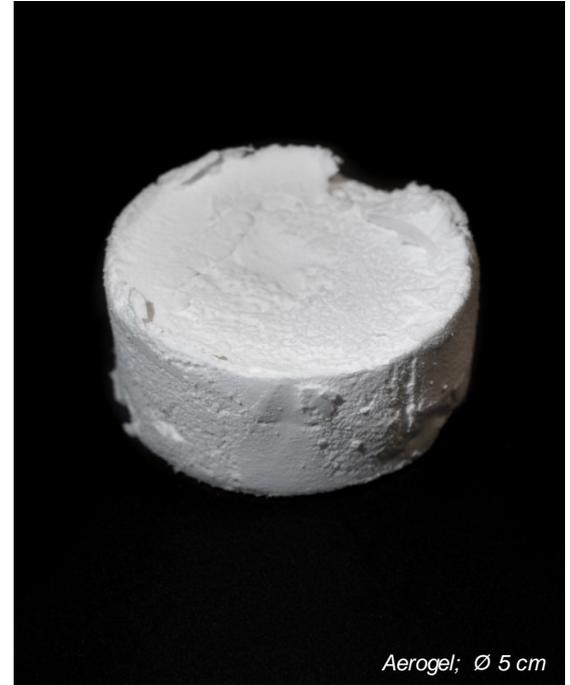


Basaltfasern



Weiteres Vorgehen

- Versuche zur Faser-Matrix Haftung verschiedener Basaltfasern und Aerogel-Arten
- Optimierung der Aerogel-Synthese
- Textilherstellung und Auswahl zur Verstärkung der Aerogele
- Versuche zur Basaltfaserimprägnierung mit Silikat-Aerogelen
- Trocknungsversuche des Verbunds
- Materialtechnische Tests



Aerogel; \varnothing 5 cm

Vielen Dank an unseren Förderträger

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Dr. Andreas Koch
Institut für Textiltechnik
Otto-Blumenthal-Str. 1
0241/80 234 69
Andreas.Koch@ita.rwth-aachen.de